

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2004年3月4日 (04.03.2004)

PCT

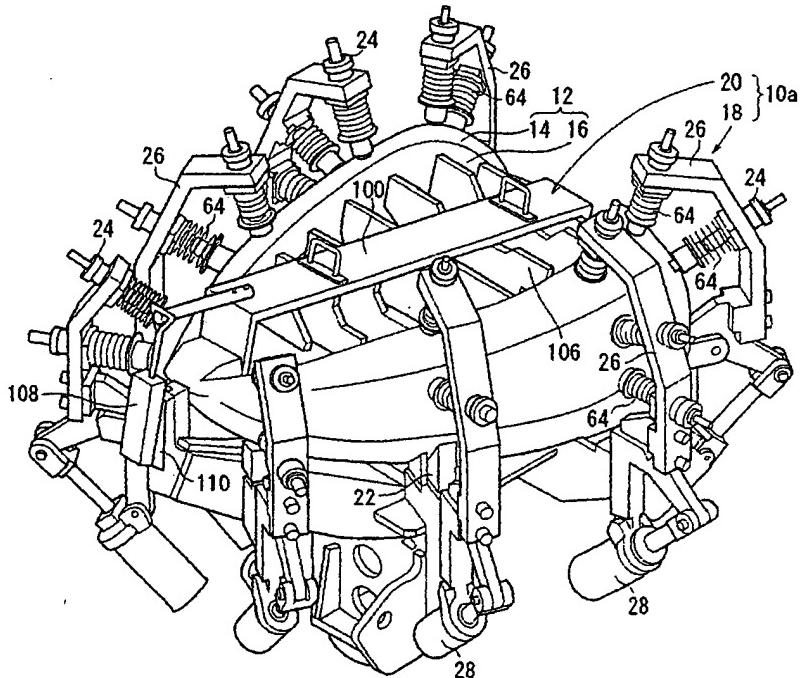
(10)国際公開番号
WO 2004/018135 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B23K 9/00, 37/04, B62J 35/00 (72) 発明者; および
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010297 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 山岡直次(YAMAOKA,Naoji) [JP/JP]; 〒350-1381 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP). 岩口義政(IWAGUCHI,Yoshimasa) [JP/JP]; 〒350-1381 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP). 島田高司(SHIMADA,Takashi) [JP/JP]; 〒350-1381 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP). 新井節男(ARAI,Setsuo) [JP/JP]; 〒350-1381 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP). 石井敏夫(ISHII,Toshio) [JP/JP]; 〒350-1381 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP).
- (22) 国際出願日: 2003年8月13日 (13.08.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願2002-241528 2002年8月22日 (22.08.2002) JP
 特願2002-241535 2002年8月22日 (22.08.2002) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).

(緒葉有)

(54) Title: WELDING METHOD, WELDING SYSTEM, AND WELDING JIG

(54) 発明の名称: 溶接方法、溶接システム及び溶接治具



(57) Abstract: A plurality of attachments (24) having springs (64) hold the outer plate (14) of a fuel tank (12), and an inner jig (20) positions the inner plate (16). The attachments (24) are attached to clamp arms (26) which is opened/closed by cylinders (28). When the overlap portion between the outer and inner plates (14, 16) is welded, the thermal deformation caused by welding is accommodated by the springs (64). The attachments (24) are spaced from the fuel tank (12) in the order in which the welding point is approached.

(57) 要約: スプリング(64)を有する複数のアタッチメント(24)により、燃料タンク(12)の外側板(14)を保持し、インナー治具(20)によって内側板(16)



(74) 代理人: 千葉 剛宏, 外(CHIBA, Yoshihiro et al.); 〒151-0053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号新宿マイinzタワー16階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO特許(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI特許(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

の位置決めを行う。アタッチメント(24)は、シリンドラ(28)によって開閉するクランプアーム(26)に取り付けられる。外側板(14)と内側板(16)との重ね合わせの部分を溶接する際、溶接により生じる熱変形はスプリング(64)によって吸収される。溶接点が接近する順に、アタッチメント(24)を燃料タンク(12)から離間させる。

明 細 書

溶接方法、溶接システム及び溶接治具

5 技術分野

本発明は、自動二輪車の燃料タンクを溶接する際の溶接方法、溶接システム及び溶接治具に関し、特に、溶接による熱歪みの影響を軽減する溶接方法、溶接システム及び溶接治具に関する。

10 背景技術

図15に示すように、自動二輪車における燃料タンク200は、一般的に外側板202と内側板204の底部が溶接されている。外側板202と内側板204は、端部がそれぞれ下方に折り曲げられてフランジ206を形成し、このフランジ206をシーム溶接することが一般的である。

15 自動二輪車のうち、ハンドルの位置が高く、搭乗者が上半身を略直立させた状態で操作する種類のもの、所謂、アメリカンタイプの自動二輪車においては、燃料タンク200の美観が特に重要視されている。このように美観が必要とされる燃料タンク200では、溶接されたフランジ206が露出していることは好ましくない。また、フランジ206の高さだけ燃料タンクの重心は上方に偏位していくことになり、自動二輪車の低重心化を進める上で不都合である。

20 さらに、フランジ206が存在することにより、燃料タンク200の容量が制限されている。

25 シーム溶接によるフランジが下方に突出することのない構造の燃料タンクとして、フランジを内側に折り曲げる技術が提案されている（例えば、特開平10-76985号公報参照）。しかし、この技術では、フランジの上部に無駄なスペースが存在し、燃料タンクの容量が制限される。

また、フランジのない構造の燃料タンクを製作するためには、熟練溶接工がアーク溶接等により溶接を行う必要がある。ロボットを用いた自動的な溶接を行う

場合には、燃料タンクを堅固に固定しておくので熱歪みの逃げ場がないことからクラックが発生しやすく、歩留まりが悪い。クラックが発生した場合は、熟練溶接工による補修が必要である。

5 発明の開示

本発明は上記の課題を考慮してなされたものであり、自動二輪車の燃料タンクを溶接する際に、溶接による熱歪みの影響を軽減し、クラックの発生を抑止することを可能にする溶接方法、溶接システム及び溶接治具を提供することを目的とする。

10 本発明に係る溶接方法は、1つ又は複数のアタッチメントを備え、自動二輪車の燃料タンクに対して前記アタッチメントを当接及び離間させる複数の開閉機構を用いて、前記燃料タンクを溶接する溶接方法であって、前記開閉機構により前記アタッチメントを前記燃料タンクに当接させて前記燃料タンクを保持するステップと、溶接が行われる溶接点が溶接線に沿って移動する際に、前記溶接点が接近する順に、前記開閉機構により前記燃料タンクから前記アタッチメントを離間させるステップと、を行うことを特徴とする。

このように溶接点が溶接線に沿って移動する際に、溶接点が接近する順に燃料タンクからアタッチメントを離間させるようにすると、溶接による熱歪みの影響を軽減し、クラックの発生を抑止することができる。

20 この場合、前記アタッチメントは、弾性体を介して前記燃料タンクを保持するようにすると、アタッチメントを燃料タンクに当接させている間も溶接による熱歪みの影響を軽減することができる。

また、前記燃料タンクは、端部が内方に狭まった外側板と、前記外側板と溶接される内側板と、を有し、前記アタッチメントは、前記外側板の端部外面と前記内側板の端部内面とを重ね合わせ、若しくは、前記外側板の端部と前記内側板の端部とを突き合わせた状態で保持するようにしてもよい。このような状態で燃料タンクを保持することにより、内側板と外側板との位置がそれぞれ正確に設定される。また、このような状態で溶接を行うことにより、燃料タンクをフランジの

ない形状にすることができる。

前記アタッチメントと前記燃料タンクとの当接点と最も接近した溶接線上の基準点に対して、前記溶接点が前記基準点まで 20 [mm] 以下の距離に接近したときに、前記開閉機構により前記燃料タンクから前記アタッチメントを離間させるとよい。
5

本発明に係る溶接システムは、端部が内方に狭まった外側板と、前記外側板と溶接される内側板と、を有する自動二輪車の燃料タンクを溶接するための溶接システムであって、1つ又は複数のアタッチメントを備え、自動二輪車の燃料タンクに対して前記アタッチメントを当接及び離間させる複数の開閉機構と、溶接を行う自動動作可能な溶接機と、前記開閉機構及び前記溶接機に接続されるコントローラと、を有し、前記コントローラは、前記開閉機構により前記アタッチメントを前記燃料タンクに当接させて前記燃料タンクを保持させた後、前記溶接機により溶接が行われる溶接点の位置と、前記アタッチメントの位置とを判断し、前記溶接点の前記アタッチメントに対する相対的な位置が所定の基準を満たすときに、前記開閉機構の少なくとも1つを動作させ、前記アタッチメントを前記燃料タンクから離間させることを特徴とする。
10
15

本発明に係る溶接治具は、自動二輪車の燃料タンクを溶接する際に前記燃料タンクを保持する溶接治具であって、弾性体を介して前記燃料タンクを保持する複数のアタッチメントを有することを特徴とする。

20 このように、弾性体を介して燃料タンクを保持することにより、溶接による熱歪みの影響を軽減し、クラックの発生を抑止することができる。

この場合、前記アタッチメントは、開閉機構を具備するアームに取り付けられ、前記アームは、全開時には前記燃料タンクが着脱可能な開度に開き、全閉時にはストッパによって位置決めされ、前記燃料タンクを前記アタッチメントにより保持するようにしてもよい。
25

このような構成により、溶接治具に対する燃料タンクの着脱を容易に行うことができる。また、ストッパによりアタッチメントの位置を正確に設定することができる。

また、前記アタッチメントは、前記燃料タンクを保持する押圧力を調整するための押圧力調整部を有するようにしてもよい。押圧力調整部により、アタッチメントが燃料タンクに接触する際の押圧力と、溶接時における熱変形の許容量を調整することができる。

5 さらに、前記燃料タンクの外側板を支持するアウター治具と、前記燃料タンクの内側板を支持するインナー治具と、を有し、前記アタッチメントは、前記アウター治具に備えられており、前記アタッチメントは、前記外側板の略側方及び／又は略端部を保持するようすると、燃料タンクの内側板と外側板とがそれぞれ保持されて位置が正確に設定される。

10 前記燃料タンクの外側板は、端部が内方に狭まっており、前記アタッチメントは、前記外側板の端部外面と前記内側板の端部内面とを重ね合わせ、若しくは、前記外側板の端部と前記内側板の端部とを突き合わせた状態に保持するようにしてもよい。このように外側板と内側板とを保持することにより燃料タンクをフランジのない形状にすることができる。

15 さらにまた、前記燃料タンクの上面に設けられた給油口に挿入されて、前記燃料タンクの内部に接触して保持する位置決め機構を設けてもよい。位置決め機構によって溶接治具に対して燃料タンクを迅速、かつ正確に設定することができる。

20 前記アタッチメントの先端部で前記燃料タンクと当接する部分に、任意の方向に傾動可能な傾動機構を設けてもよい。

図面の簡単な説明

図1は、本実施の形態に係る溶接システムの概略図である。

25 図2は、本実施の形態に係る溶接治具と自動二輪車の燃料タンクの斜視図である。

図3は、本実施の形態に係る溶接治具と自動二輪車の燃料タンクの正面断面図である。

図4は、本実施の形態に係る溶接治具と自動二輪車の燃料タンクの一部省略側

面図である。

図5は、シリンダ、クランプアーム、アタッチメント及びその周辺部を示す正面図である。

図6は、アタッチメントの断面図である。

5 図7は、フックを上昇させた状態の位置決め機構の正面図である。

図8は、フックを下降させた状態の位置決め機構の正面図である。

図9は、インナー治具、内側板及び外側板の斜視図である。

図10は、コントローラの構成を示すブロック図である。

10 図11は、本実施の形態に係る溶接システムを用いて溶接を行う方法を示すフローチャートである。

図12は、溶接の経路を示す模式図である。

図13は、アタッチメントにより外側板を押圧しながら溶接を行う様子を示す模式図である。

図14は、溶接線、当接点、基準点及び溶接点を示す模式図である。

15 図15は、フランジを有する燃料タンクの斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明について実施の形態を挙げ、添付の図1～図14を参照しながら説明する。本実施の形態に係る溶接方法、溶接システム10及び溶接治具10aは自動二輪車用の燃料タンク12を溶接するためのものである。

図1に示すように、溶接システム10は、燃料タンク12を保持する溶接治具10a(図2参照)と、該溶接治具10aによって保持された燃料タンク12を所定の位置に設定する治具用口ボット10bと、溶接処理を行う溶接口ボット(溶接機)10cと、コントローラ10dとを有する。コントローラ10dは溶接治具10aのシリンダ28(図2参照)、位置決め機構44(図7参照)、治具用口ボット10b及び溶接口ボット10cに接続されており、溶接システム10の全体的な制御を行う。

図2に示すように、溶接治具10aは、自動二輪車の燃料タンク12の外側板

14と内側板16とを溶接する際の固定用の治具であり、外側板14を支持するアウター治具18と、内側板16を支持するインナー治具20とを有する。燃料タンク12は、図2における右側が前方（ハンドル側）であり左側が後方（シート側）である。また、燃料タンク12は上下が反転した状態に載置されている。

5 アウター治具18は治具用ロボット10b（図1参照）の先端部に設けられており、溶接処理が行われる所定の位置に設定される。溶接処理は溶接口ボット10cが行う。治具用ロボット10b、溶接口ボット10c及びシリングダ28等はコントローラ10dによって制御される。

10 燃料タンク12の外側板14は、図2に示す状態における下方部が複数の下方支持部材22によって支持され、略側方及び略端部が複数のアタッチメント24によって支持される。それぞれのアタッチメント24は、2つ又は3つ毎に1本のクランプアーム（アーム）26に取り付けられている。クランプアーム26は左右対称に4本ずつの計8本が設けられており、シリングダ28によりそれぞれ個別に開閉可能である。

15 図3及び図4に示すように、外側板14の端部15は内方に狭まっており、この外側板14の端部外面に、内側板16の端部内面が重ね合わさっている。この状態において溶接口ボット10cにより外側板14と内側板16との重ね合わせの端部である接触部120（図13参照）を溶接し、すみ肉継手の片側溶接（one side welding of fillet joint）を行う。外側板14の下部には給油口36が設けられている。

20 アウター治具18は、給油口36の略下方から後方に向けて外側板14の下面と略一定の間隔で延在する2枚の縦フレーム38と、該縦フレーム38から横方向、斜め前方及び斜め後方に延在する左右それぞれ4つずつの補助フレーム40とを有する。補助フレーム40の上面には外側板14を下から支持する複数の下方支持部材22が設けられている。縦フレーム38の後端部には外側板14の後端側方を支持する後端支持部材42が設けられている。下方支持部材22及び後端支持部材42は、例えばナイロン等の樹脂材を用いるとよい。

25 2つの縦フレーム38の前端部には、給油口36の内部に挿入され、燃料タン

ク12を内部から保持する位置決め機構44が設けられている。

図5に示すように、補助フレーム40のそれぞれの先端部には、クランプアーム26を開閉するためのベース板46及びシリンダ28が設けられており、これらのベース板46及びシリンダ28が開閉機構47を構成している。シリンダ28は、シリンダチューブ28aの一部がベース板46に軸支されて揺動可能である。シリンダ28はロッド28bを伸縮させてクランプアーム26を開閉させる。

クランプアーム26の下部はベース板46の上部の軸46aに軸支されており揺動可能である。クランプアーム26の下部には外方にやや突出した突出部26aが設けられており、この突出部26aはシリンダ28のロッド28bの先端部に軸支されている。クランプアーム26の下部には内方にやや突出したストッパ26bが設けられている。該ストッパ26bは、クランプアーム26が閉じるときにベース板46の上面に当接することによりクランプアーム26の位置決めが行われる。

クランプアーム26は、開閉機構47によって閉じられた状態において、軸46aから上方に向かって延在する第1アーム部26cと、第1アーム部26cの先端に設けられ、やや内方に傾斜した第2アーム部26dと、第2アーム部26dの先端に設けられ、第2アーム部26dよりさらに内方に傾斜した第3アーム部26eとを有する。このような構成により、クランプアーム26を閉じたときには、クランプアームと外側板14との間隔は略一定になる。なお、第3アーム部26eは、設定箇所により省略可能である（図4参照）。

第1アーム部26c、第2アーム部26d及び第3アーム部26eにはそれぞれアタッチメント24が取り付け可能な孔48が設けられており、各クランプアーム26には2つ又は3つのアタッチメント24が取り付けられている。

図6に示すように、アタッチメント24は、クランプアーム26の孔48に取り付けられる筒体50と、筒体50の中心孔52に沿って移動可能なアタッチメント軸54と、アタッチメント軸54の先端に設けられた受け板56と、筒体50の先端部外周面に設けられたねじ溝58に螺合する調整ナット60（押圧力調

整部) と、調整ナット 6 0 に適合するワッシャ 6 2 と、ばね受け板とワッシャ 6 2との間に設けられたスプリング(弾性体) 6 4とを有する。

受け板 5 6 の先端部にはポール 6 6 と、該ポール 6 6 に対して摺動しながら任意の方向へ傾動可能な当接部(傾動機構) 6 8 とが設けられている。当接部 6 8 は 2 つの部品 6 8 a、6 8 b から構成されていてポール(傾動機構) 6 6 を挟んでいる。

筒体 5 0 の後端外周面に設けられたねじ溝 7 0 には固定ナット 7 2 が螺合し、筒体 5 0 の略中央部の環状突出部 7 4 と固定ナット 7 2 によりクランプアーム 2 6 を挟んで固定する。環状突出部 7 4 とクランプアーム 2 6との間には、必要に応じてアタッチメント 2 4 のクランプアーム 2 6 に対する突出長さを調整する 1 枚又は複数枚の環状シム 7 6 を挿入する。

筒体 5 0 の内面には、潤滑機能を持つ円筒形のブッシュ 7 8 が挿入されている。アタッチメント軸 5 4 はこのブッシュ 7 8 に対して滑らかに摺動可能である。

アタッチメント軸 5 4 の後部にはやや細径のねじ部 8 0 が設けられ、該ねじ部 8 0 にはつまみ 8 2 (押圧力調整部) とエンドストッパ 8 4 (押圧力調整部) とが螺合している。つまみ 8 2 とエンドストッパ 8 4 とを回すことによりスプリング 6 4 の圧縮量とアタッチメント軸 5 4 の張り出し量とを調整することができ、この調整後、つまみ 8 2 とエンドストッパ 8 4 とは互いに締め合うダブルナット機能により固定される。

また、調整ナット 6 0 を回すことによってスプリング 6 4 の圧縮量を調整することができる。すなわち、スプリング 6 4 の圧縮量は、つまみ 8 2、エンドストッパ 8 4 及び調整ナット 6 0 によって調整可能である。実際上、つまみ 8 2 及びエンドストッパ 8 4 によって粗調整を行い、調整ナット 6 0 によって微調整を行うとい。

さらに、当接部 6 8 の先端が外側板 1 4 によって押動されるときには、アタッチメント軸 5 4 は後端側へ向かって移動する。このときアタッチメント軸 5 4 はスプリング 6 4 を圧縮し、この弾発力に応じた距離を移動する。

図 7 に示すように、位置決め機構 4 4 は、2 つの縦フレーム 3 8 の中間部にお

いて給油口 3 6 の下部に設けられている。位置決め機構 4 4 の上部は給油口 3 6 に挿入されている。位置決め機構 4 4 は、枠体 8 6 に固定された挿入部材 8 8 と、ロッド 9 0 によって昇降する移動部材 9 2 と、移動部材 9 2 に軸支され、移動部材 9 2 が下降したときにやや外方へ傾斜する 2 つのフック 9 4 を有する。挿入部材 8 8 の横幅 D は給油口 3 6 の内径よりやや小径に設定されている。

2 つのフック 9 4 は上方に延在する板であり、それぞれ左右対称に設定されている。フック 9 4 は、上部がやや外方へ突出する突出部 9 4 a と、長手方向の長孔 9 4 b と、下部の揺動孔 9 4 c とを有する。長孔 9 4 b の下部は外方へ向かってやや曲がっている。

挿入部材 8 8 における略中央高さには、左右対称の 2 つの固定支軸 8 8 a が突出している。移動部材 9 2 の上部には、左右対称の 2 つの移動支軸 9 2 a が突出している。固定支軸 8 8 a 及び移動支軸 9 2 a は、図 7 の紙面における手前側に突出しており、固定支軸 8 8 a はフック 9 4 の長孔 9 4 b に挿入され、移動支軸 9 2 a はフック 9 4 の揺動孔 9 4 c に嵌合している。

外側板 1 4 をアウター治具 1 8 に載置するとき、シリンダ（図示せず）によりロッド 9 0 を上方に移動させておく。このとき、2 つのフック 9 4 は内方に傾斜し挿入部材 8 8 の横幅 D 内に収まる。外側板 1 4 をアウター治具 1 8 に載置すると、挿入部材 8 8 の上部及びフック 9 4 の上部は給油口 3 6 に挿入される。

図 8 に示すように、ロッド 9 0 を下降させると、移動部材 9 2 及びフック 9 4 も下降する。フック 9 4 は長孔 9 4 b に挿入された固定支軸 8 8 a によって案内され、外方へ傾斜する。フック 9 4 の突出部 9 4 a は給油口 3 6 の内径以上に張り出し、さらに下降することで給油口 3 6 の端部に当接して外側板 1 4 を保持する。

図 9 に示すように、インナー治具 2 0 は、長尺な上板 1 0 0 と、該上板 1 0 0 の後端部に突出する延長棒 1 0 2 と、上板 1 0 0 の上面に設けられた取手 1 0 4 と、上板 1 0 0 の下面に固定され、内側板 1 6 の形状に適合した複数のナイロン材の押さえ板 1 0 6 とを有する。延長棒 1 0 2 の後端部及び最前方の押さえ板 1 0 6 a には連結レバー 1 0 8 が設けられている。それぞれの押さえ板 1 0 6 は、

上板を中心として張り出した左右対称の形状であり、左右の端面又は下面が内側板16の形状と適合している。連結レバー108は、アウター治具18の前後に設けられた連結フック110（図2参照）に係合される。

図10に示すように、コントローラ10dは、溶接口ボット10cを制御する溶接口ボット制御部130と、治具用ロボット10bを制御する治具用ロボット制御部132と、位置決め機構44のロッド90を昇降させる位置決め制御部134と、8本のシリンダ28をそれぞれ制御する第1～第8シリンダ制御部136、138、140、142、144、146、148、150とを有する。溶接口ボット制御部130及び治具用ロボット制御部132は、それぞれ図示しないモータドライバを介して溶接口ボット10c、治具用ロボット10bを動作させる。また、溶接口ボット制御部130及び治具用ロボット制御部132は、フィードバック信号によって、溶接口ボット10c、治具用ロボット10bの姿勢や各部の位置、速度を検出可能である。位置決め制御部134と位置決め機構44との間、及び第1～第8シリンダ制御部136～150と各シリンダ28との間には図示しない空気圧バルブが設けられており、該空気圧バルブの作用によつてロッド90やシリンダ28が動作を行う。

また、コントローラ10dは、主制御部である溶接制御部152を有し、該溶接制御部152には、溶接口ボット制御部130及び治具用ロボット制御部132とデータの授受を行う溶接点判断部154が設けられている。溶接点判断部154は、第1～第8シリンダ制御部136～150に対して制御指令を与える。

次に、このように構成される溶接システム10及び溶接治具10aを用いて自動二輪車の燃料タンク12の外側板14と内側板16とを溶接する方法について図11～図14を参照しながら説明する。以下の手順は基本的にコントローラ10dが行い、一部のセッティング作業を作業員が行うようにしている。

溶接は、図12の溶接順序を表す点Q1～Q6及びQ7～Q12で示すように、左右2回行う。点Q1～Q12はそれぞれ溶接線V上の点であり、このうち点Q1は開始点であり、点Q6は一時停止点であり、点Q7は再開始点であり、点Q12は終了点である。また、点Q2～Q6及び点Q8～Q11は、それぞれ近

傍に配置されているクランプアーム26の有する前記アタッチメント24と燃料タンク12との当接点P（図13及び図14参照）と最も接近した溶接線V上の基準点である。

燃料タンク12の中心線上であって、最も前方の点Q1から溶接を開始し、順に点Q2～Q6へと溶接を行う。点Q6は、燃料タンク12の中心線上であって、最も後方の点である。点Q6まで溶接を行った後、一度溶接を中断して点Q7に移動する。点Q7は、点Q1の近傍の点であり、重ね溶接部ができるような箇所に設定されている。点Q7から再度溶接を開始し、順に点Q7～Q12へと溶接を行う。点Q12は点Q7の近傍の点であり、重ね溶接部ができるような箇所に設定されている。このような経路の溶接は、溶接口ボット10c（図1参照）の動作によって行われるが、治具用ロボット10b（図1参照）が協動しながら溶接を行うようにしてもよい。

具体的には、図11のステップS1において、アウター治具18のクランプアーム26を開く（図5参照）とともにロッド90（図7参照）及びフック94を上昇させておく。この状態において、作業員は、燃料タンク12の外側板14を給油口36を下に向けた状態で下方支持部材22の上に載置する。このとき、給油口36に位置決め機構44の挿入部材88を挿入して外側板14を載置する。フック94は上方に変位させておくことにより給油口36の内径より狭い幅に設定されるので、フック94と給油口36が干渉することがない。また、挿入部材88の横幅Dは給油口36の内径よりやや狭く設定されているので、給油口36に挿入部材88の上部を挿入することによってアウター治具18に対する外側板14との位置を簡便かつ正確に設定することができる。

次に、ステップS2において、位置決め機構44のロッド90を下降させることにより移動部材92及び2つのフック94を下降させる（図8参照）。2つのフック94は下降するに従って外側に傾斜し、突出部94aと給油口36の端部とが当接する。これにより外側板14はアウター治具18に対して堅固に固定される。

次に、ステップS3において、燃料タンク12の内側板16を外側板14の上

部に載置する。このとき、外側板14の内方へ狭まった端部15と内側板16の周縁の端部とが略重なり合うように載置する。この後、内側板16の上部にインナー治具20を載置する。

次に、ステップS4において、8つの各シリンダ28を付勢することによりクランプアーム26を閉じ、ストッパ26bをベース板46の上面に当接させる。
5 このストッパ26bによりクランプアーム26の位置が決定される。クランプアーム26が閉じると、各アタッチメント24の先端部である当接部68は、外側板14に当接する。このとき、当接部68はスプリング64を適度に圧縮しながら外側板14に当接するのでスプリング64の圧縮量に応じて外側板14を押圧することになる。この押圧力は調整ナット60又はつまみ82の回転により調整可能であり、予め適度な押圧力となるように作業員が調整しておくとよい。
10
15

アタッチメント24の当接部68が外側板14を保持することにより、外側板14の位置が設定されるので、例えば、外側板14の自重による撓みを矯正できる。また、8本のクランプアーム26は、4本ずつ左右対称に配置されているので、燃料タンク12をバランスよく保持することができる。

また、当接部68は、ポール66を基準にして傾動可能な構造となっているので、先端面が外側面に対して片当たりすることなく、確実に当接する。

次に、ステップS5において、作業員は、インナー治具20の両端部に設けられている連結レバー108を連結フック110に係合する。インナー治具20の押さえ板106は内側板16に適合する形状なので、内側板16は外側板14に對して正確に位置決めされて固定される。
20

次に、ステップS6において、外側板14と内側板16とを溶接口ボット10c（図1参照）により溶接を開始する。溶接方法は、溶接線（図14参照）Vに沿って連続的な溶接が行われる溶接方法であってTIG（inert-gas tungsten-arc welding）溶接、MIG（inert-gas metal-arc welding）溶接、レーザ溶接等、種々の溶接方法を採用することができる。
25

次に、ステップS7において、溶接線Vに沿って溶接を行う。例えば、点Q1から点Q2へ向けて溶接を行うとき、図13及び図14に示すように、内側板1

6の端部と外側板14との接触部120に沿って電極122（又はアーク等）を移動させて溶接を行う。接触部120には溶接ビード124が形成されて内側板16と外側板14とが溶接されることになる。

ところで、溶接時の溶接部Mは高温となって溶融するので、溶融に伴う変形が5生じる。特に、ワークが拘束された状態であると、溶融部が冷却されて凝固する際に、変形が許容されずに内部に歪み（熱歪み）を持った溶接ビード124が形成されることになる。このような熱歪みを有する溶接ビード124はクラックを発生することがある。

溶接治具10aを用いた溶接においては、熱によって溶接ビード124が形成10されて溶接部が膨張する場合、外側板14は矢印A0で示されるように、外方に向かって押し出されるようにして変形する。このとき、アタッチメント24の当接部68と当接している当接点Pは矢印A0に応じて力A1を受ける。この力A1は、矢印A0の向き、大きさ及び当接点Pの位置によって決定され、略外方へ向かう力となる。

溶接点Pは力A1によって当接部68を介してスプリング64を圧縮させる。15力A1が小さいときにはスプリング64の圧縮量は小さく、力A1が大きいときにはスプリング64の圧縮量は大きい。

このようにして、当初の当接点Pは、スプリング64が圧縮されることによる20弾发力と力A1とが釣り合う位置Pxまで変位することができる。従って、アタッチメント24の作用によって、溶接後の高温時に、溶接ビード124は熱歪みが吸収されながら凝縮することとなり、冷却後の溶接ビード124に含まれる熱歪みは非常に小さくなる。

また、当接点Pと位置Pxとの距離は微少量であるから、この距離が寸法誤差として不都合を生じることはない。

25 図13においては、溶接ビード124の形成によって膨張する方向を示す矢印A0を外側板14における端部の面と略一致する向きとして図示しているが、この矢印A0の方向はいかなる方向でも熱歪みを吸収することができる。つまり、矢印A0が外方に向いているときには、その向きと大きさに応じてアタッチメン

ト24のスプリング64が圧縮されて熱歪みを吸収することができる。

さらに、矢印A0が内方に向いているときには、溶接ビード124が収縮しながら形成される場合であり、アタッチメント24はこの収縮変形を拘束することはない。

5 さらにまた、このステップS7において、溶接点判断部154は、溶接口ボット制御部130及び治具用ロボット制御部132から供給されるデータに基づいて、溶接が行われている溶接点M（図14参照）の位置を判断する。

10 次に、ステップS8において、溶接点判断部154は、溶接点Mの位置と、基準点（例えば点Q2）との距離L1を算出し、この距離L1と予め設定された距離L0との比較を行う。距離L0が距離L1より小さいときにはステップS7へ戻り溶接を続行する。距離L0が距離L1より大きいとき、例えば、図12における溶接点Mが、点Q2から距離L0の点Bを越えたときにはステップS9へ移る。

15 ステップS9においては、溶接点判断部154は、対応する開閉機構47のシリンドラ28に指令を出してクランプアーム26を開き、アタッチメント24を燃料タンク12から離間させる。例えば、図12に示すように点Q2に向かって溶接を行っているときには、この点Q2に対応するシリンドラ28を制御する第1シリンドラ制御部136（図10参照）に指令を与え、点Q2に対応するアタッチメント24のみを開く。

20 アタッチメント24によって外側板14を保持しているときには、スプリング64によって熱歪みを吸収することができるが、スプリング64の弾発力によつて多少の拘束力があり、この拘束力に応じた弱い熱歪みが発生する可能性がある。このステップS9においては、アタッチメント24を外側板14から離間させることによって拘束力がなくなり、熱歪みの発生をさらに防止することができる

25 。

なお、アタッチメント24を離間させるタイミングが過度に早いと外側板14を保持するという本来の作用がなくなることとなるので、距離L0を適切な値に設定する必要がある。実際上、距離L0は20 [mm]以下の値とすることが好

ましい。距離L₀を20 [mm]と設定し、溶接点Mが点Q₂から距離L₀である20 [mm]の点に達してアタッチメント24を離間させたとき、点Q₂から25 [mm]程度の箇所は溶接がすでに完了し、略凝固している。従って、アタッチメント24が離間しても、外側板14の位置がずれてしまうことはない。また、溶接が略完了している箇所についてのみアタッチメント24を離間させるので、燃料タンク12を保持する上での左右のバランスが崩れることがない。

次に、ステップS10において、溶接点Mが点Q₆に達したか否かを判断する。溶接点Mが点Q₆に達した場合、溶接を一度中断して点Q₇へ移動する（ステップS11）。この後ステップS6へ戻り、点Q₇から点Q₁₂へ向かって溶接10を再開する。

次に、ステップS12において、溶接点Mが点Q₁₂に達したか否かを判断する。溶接点Mが点Q₁₂に未達の場合はステップS7へ戻る。溶接点Mが点Q₁₂に達した場合はステップS13へ移る。

ステップS13においては、溶接を終了する。溶接を終了した後、作業員は連結レバー108を解除してインナー治具20を取り外し、シリンドラ28のロッド28bを収縮させてクランプアーム26を開く。さらに、位置決め機構44のロッド90を上昇させて溶接の終了した燃料タンク12を取り外す（ステップS14）。

前記ステップS7、S8では、溶接点Mと基準点（例えば点Q₂）との位置関係をリアルタイム処理によって判断する例を示したが、この位置関係の判断は、例えば、基準点と溶接口ボット10cの姿勢とを予め関連付けておき、溶接口ボット10cが所定の姿勢になったときにアタッチメント24を離間させるようにしてもよい。また、溶接の開始時からの計時処理により、所定時間後にアタッチメント24を順次動作させることもよい。

上述したように、本実施の形態によれば、溶接時及び溶接後の高温時に、溶接ビード124の熱歪みによる変形をアタッチメント24のスプリング64が吸収するので、冷却後の溶接ビード124には熱歪みがほとんど含まれない。従って、溶接ビード124にクラックが発生することを抑止し、歩留まりを向上させる

ことができる。

また、アタッチメント24は、クランプアーム26によって開閉することができる、ワークである燃料タンク12の着脱が容易である。クランプアーム26の位置はストッパ26bにより正確に決められる。

さらに、アタッチメント24の先端である当接部が外側板14を押圧する力は、調整ナット60及びつまみ82によって調整することができる。

アウター治具18には燃料タンク12の給油口36に挿入して固定する位置決め機構44が設けられているので、アウター治具18に対する燃料タンク12の位置決めを迅速、かつ正確に行うことができる。インナー治具20によって燃料タンク12の内側板16の位置を外側板14に対して正確に合わせることができる。

また、本実施の形態によれば、溶接点Mが溶接線Vに沿って移動する際に、溶接点Mが接近する順に、燃料タンク12からアタッチメント24を離間させていく。従って、燃料タンク12の外側板14の拘束力がなくなり、溶接による熱歪みの影響を軽減し、クラックの発生を抑止することができる。結果として、燃料タンク12の歩留まりを向上させることができる。

また、アタッチメント24は、スプリング64を介して燃料タンク12を保持するので、アタッチメント24が燃料タンク12を保持している最中にも溶接による熱歪みの影響を低減させることができる。

さらに、アタッチメント24は、外側板14の端部15の外面と内側板16の端部の内面とを重ね合わせた状態で保持して溶接を行うので、溶接の終了した燃料タンク12にはフランジがない。従って、アメリカンタイプ等の美観が必要とされる自動二輪車の燃料タンクとして好適である。

上述の溶接治具10aは、8本のクランプアーム26を有する例として説明したが、クランプアーム26の本数は燃料タンク12のサイズ及び形状によって適宜増減させてもよい。例えば、左右2本ずつの計4本のクランプアーム26を設け、左右対称に配置するようにしてもよい。また、1本のクランプアーム26に取り付けられるアタッチメント24は、燃料タンク12のサイズ及び形状によつ

て適宜増減させてもよい。

なお、この発明に係る溶接方法、溶接システム及び溶接治具は、上述の実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成乃至ステップを探り得ることはもちろんである。

請求の範囲

1. 1つ又は複数のアタッチメント（24）を備え、自動二輪車の燃料タンク（12）に対して前記アタッチメント（24）を当接及び離間させる複数の開閉機構（47）を用いて、前記燃料タンク（12）を溶接する溶接方法であって、
 5 前記開閉機構（47）により前記アタッチメント（24）を前記燃料タンク（12）に当接させて前記燃料タンク（12）を保持するステップと、
 溶接が行われる溶接点（M）が溶接線（V）に沿って移動する際に、前記溶接点（M）が接近する順に、前記開閉機構（47）により前記燃料タンク（12）
 10 から前記アタッチメント（24）を離間させるステップと、
 を行うことを特徴とする溶接方法。

2. 請求項1記載の溶接方法において、
 前記アタッチメント（24）は、弾性体（64）を介して前記燃料タンク（12）を保持することを特徴とする溶接方法。
 15

3. 請求項1記載の溶接方法において、
 前記燃料タンク（12）は、端部が内方に狭まった外側板（14）と、
 前記外側板（14）と溶接される内側板（16）と、
 20 を有し、
 前記アタッチメント（24）は、前記外側板（14）の端部外面と前記内側板（16）の端部内面とを重ね合わせ、若しくは、前記外側板（14）の端部と前記内側板（16）の端部とを突き合わせた状態で保持することを特徴とする溶接方法。
 25

4. 請求項1記載の溶接方法において、
 前記アタッチメント（24）と前記燃料タンク（12）との当接点（P）と最も接近した溶接線（V）上の基準点（Q2）に対して、前記溶接点（M）が前記

基準点（Q 2）まで 20 [mm] 以下の距離に接近したときに、前記開閉機構（47）により前記燃料タンク（12）から前記アタッチメント（24）を離間させることを特徴とする溶接方法。

- 5 5. 端部が内方に狭まった外側板（14）と、
前記外側板（14）と溶接される内側板（16）と、
を有する自動二輪車の燃料タンク（12）を溶接するための溶接システム（1
0）であって、
10 1つ又は複数のアタッチメント（24）を備え、自動二輪車の燃料タンク（1
2）に対して前記アタッチメント（24）を当接及び離間させる複数の開閉機構
(47) と、
溶接を行う自動動作可能な溶接機（10c）と、
前記開閉機構（47）及び前記溶接機（10c）に接続されるコントローラ（
10d）と、
15 を有し、
前記コントローラ（10d）は、前記開閉機構（47）により前記アタッチメ
ント（24）を前記燃料タンク（12）に当接させて前記燃料タンク（12）を
保持させた後、
前記溶接機（10c）により溶接が行われる溶接点（M）の位置と、前記アタ
20 ッチメント（24）の位置とを判断し、前記溶接点（M）の前記アタッチメント
(24) に対する相対的な位置が所定の基準を満たすときに、前記開閉機構（4
7）の少なくとも 1 つを動作させ、前記アタッチメント（24）を前記燃料タン
ク（12）から離間させることを特徴とする溶接システム。
- 25 6. 自動二輪車の燃料タンク（12）を溶接する際に前記燃料タンク（12）を
保持する溶接治具（10a）であって、
弾性体（64）を介して前記燃料タンク（12）を保持する複数のアタッチメ
ント（24）を有することを特徴とする溶接治具。

7. 請求項 6 記載の溶接治具において、

前記アタッチメント（24）は、開閉機構（47）を具備するアーム（26）に取り付けられ、

5 前記アーム（26）は、全開時には前記燃料タンク（12）が着脱可能な開度に開き、全閉時にはストッパ（26b）によって位置決めされ、前記燃料タンク（12）を前記アタッチメント（24）により保持することを特徴とする溶接治具。

10 8. 請求項 6 記載の溶接治具において、

前記アタッチメント（24）は、前記燃料タンク（12）を保持する押圧力を調整するための押圧力調整部（60）を有することを特徴とする溶接治具。

9. 請求項 6 記載の溶接治具において、

15 前記燃料タンク（12）の外側板（14）を支持するアウター治具（18）と

、
前記燃料タンク（12）の内側板（16）を支持するインナー治具（20）と

、
を有し、

20 前記アタッチメント（24）は、前記アウター治具（18）に備えられており、
、前記アタッチメント（24）は、前記外側板（14）の略側方及び／又は略端部を保持することを特徴とする溶接治具。

10. 請求項 9 の記載の溶接治具において、

25 前記燃料タンク（12）の外側板（14）は、端部が内方に狭まっており、

前記アタッチメント（24）は、前記外側板（14）の端部外面と前記内側板（16）の端部内面とを重ね合わせ、若しくは、前記外側板（14）の端部と前記内側板（16）の端部とを突き合わせた状態に保持することを特徴とする溶接

治具。

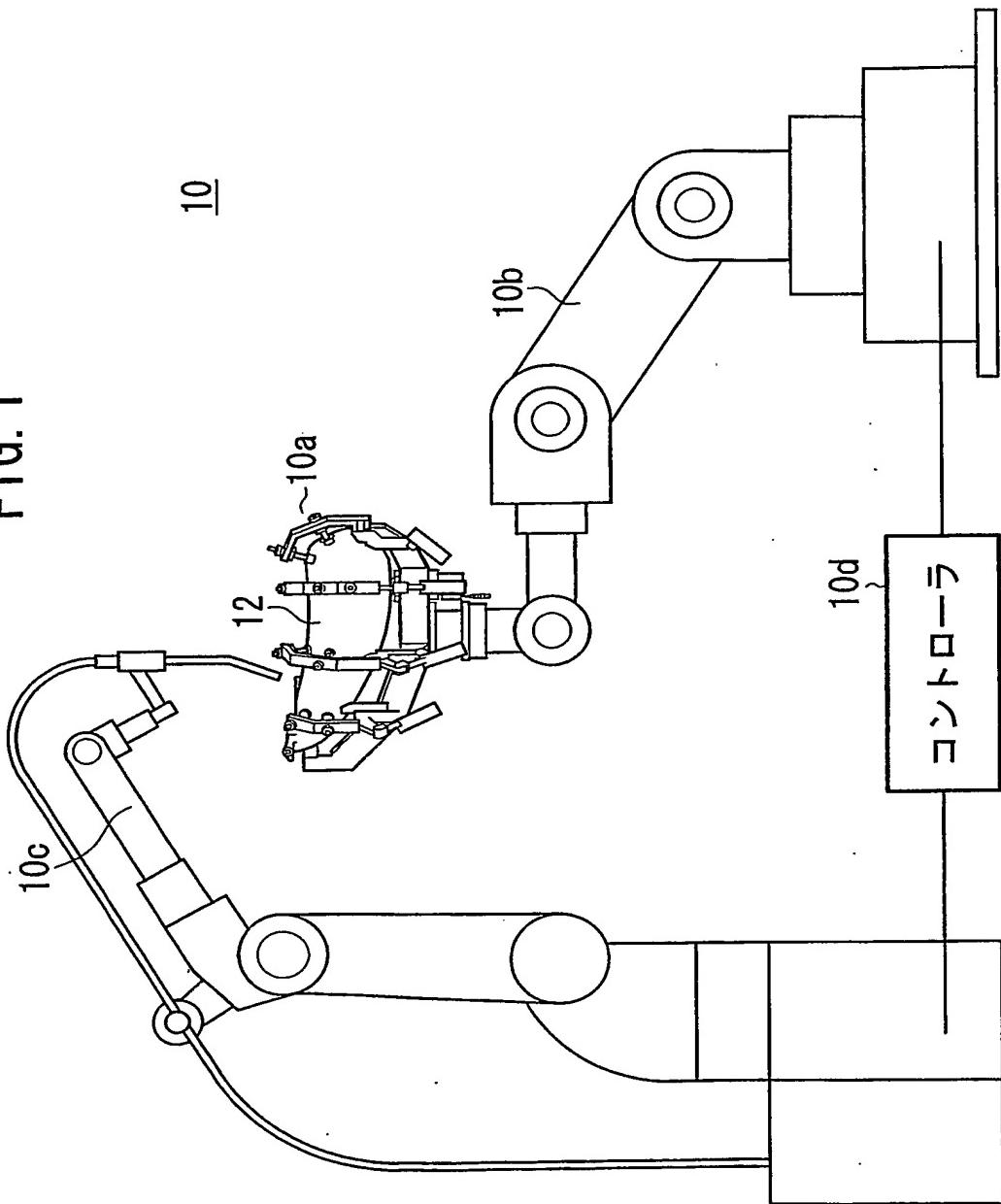
1 1 . 請求項 6 記載の溶接治具において、

前記燃料タンク（12）の上面に設けられた給油口（36）に挿入されて、前
記燃料タンク（12）の内部に接触して保持する位置決め機構（44）を有する
ことを特徴とする溶接治具。

1 2 . 請求項 6 記載の溶接治具において、

前記アタッチメント（24）の先端部で前記燃料タンク（12）と当接する部
分は、任意の方向に傾動可能な傾動機構（68）を有することを特徴とする溶接
治具。

FIG. 1



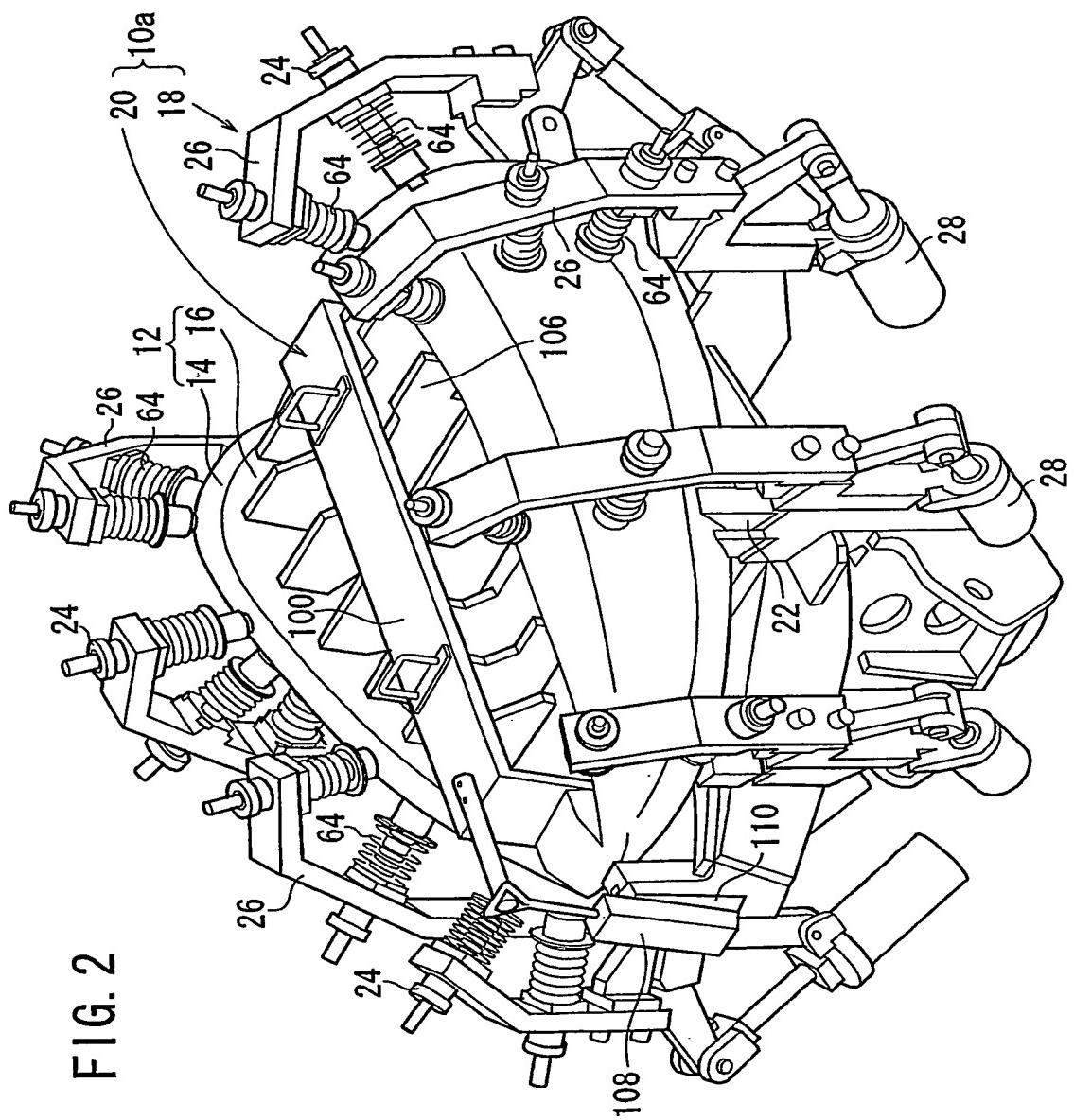


FIG. 2

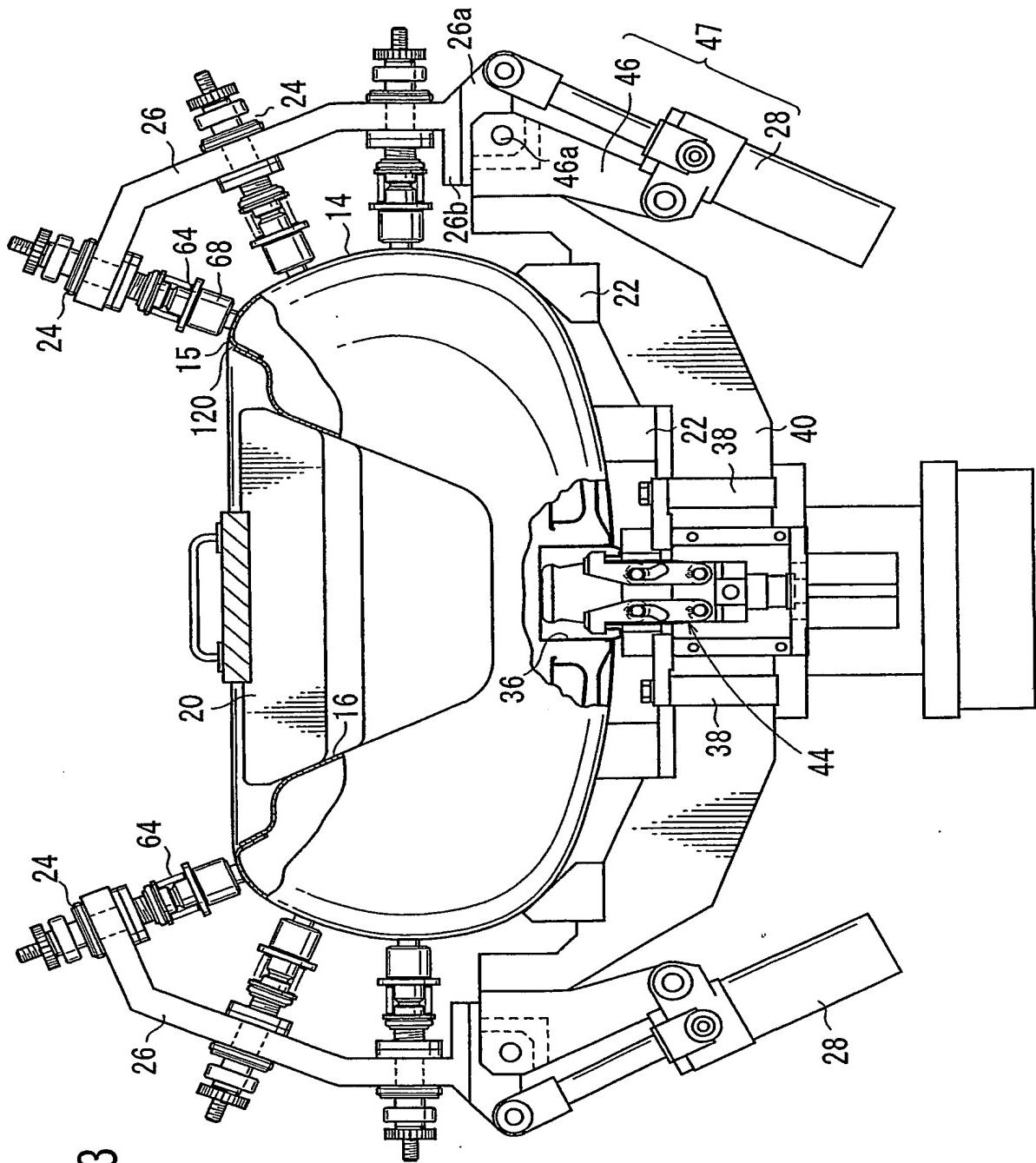
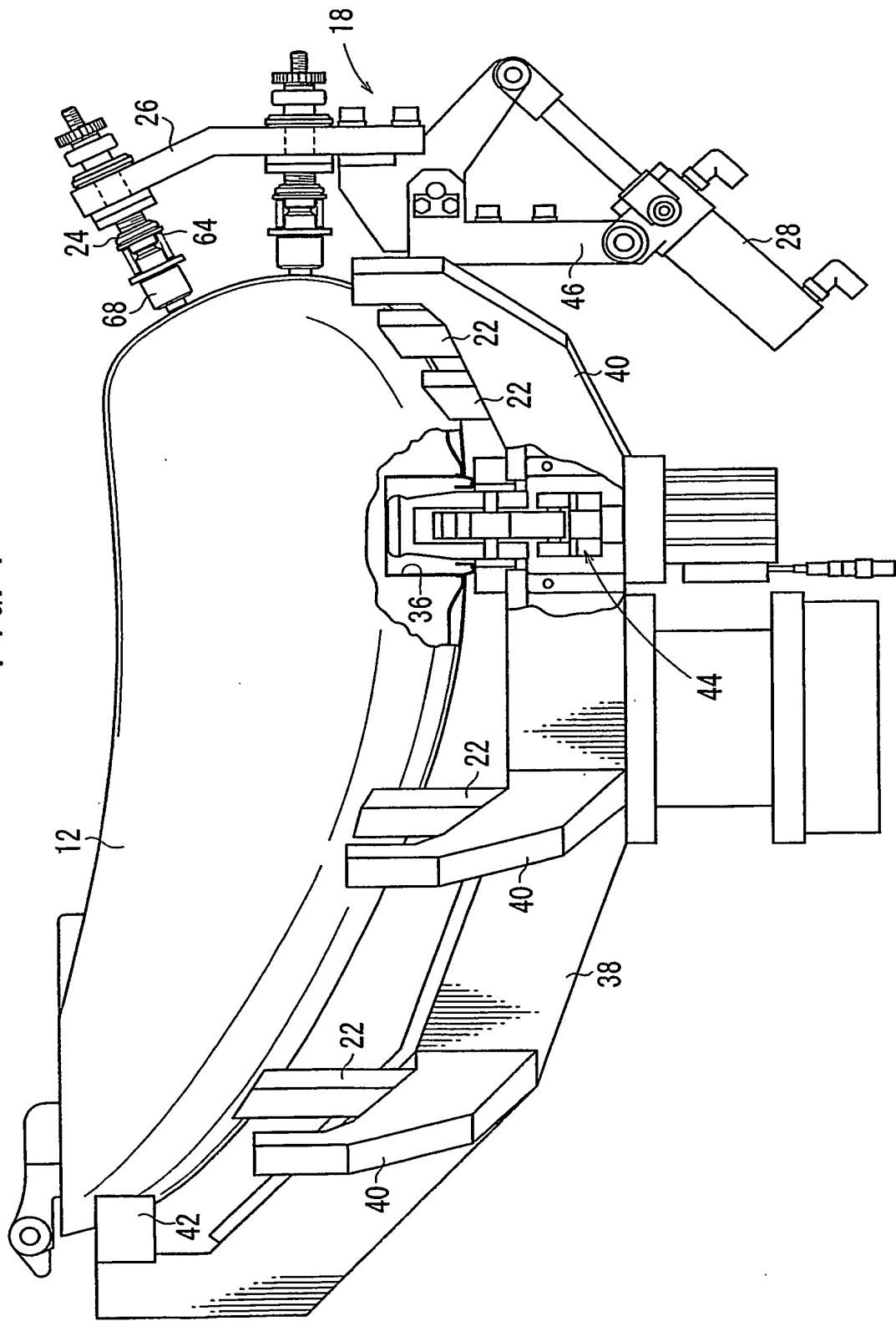


FIG. 3

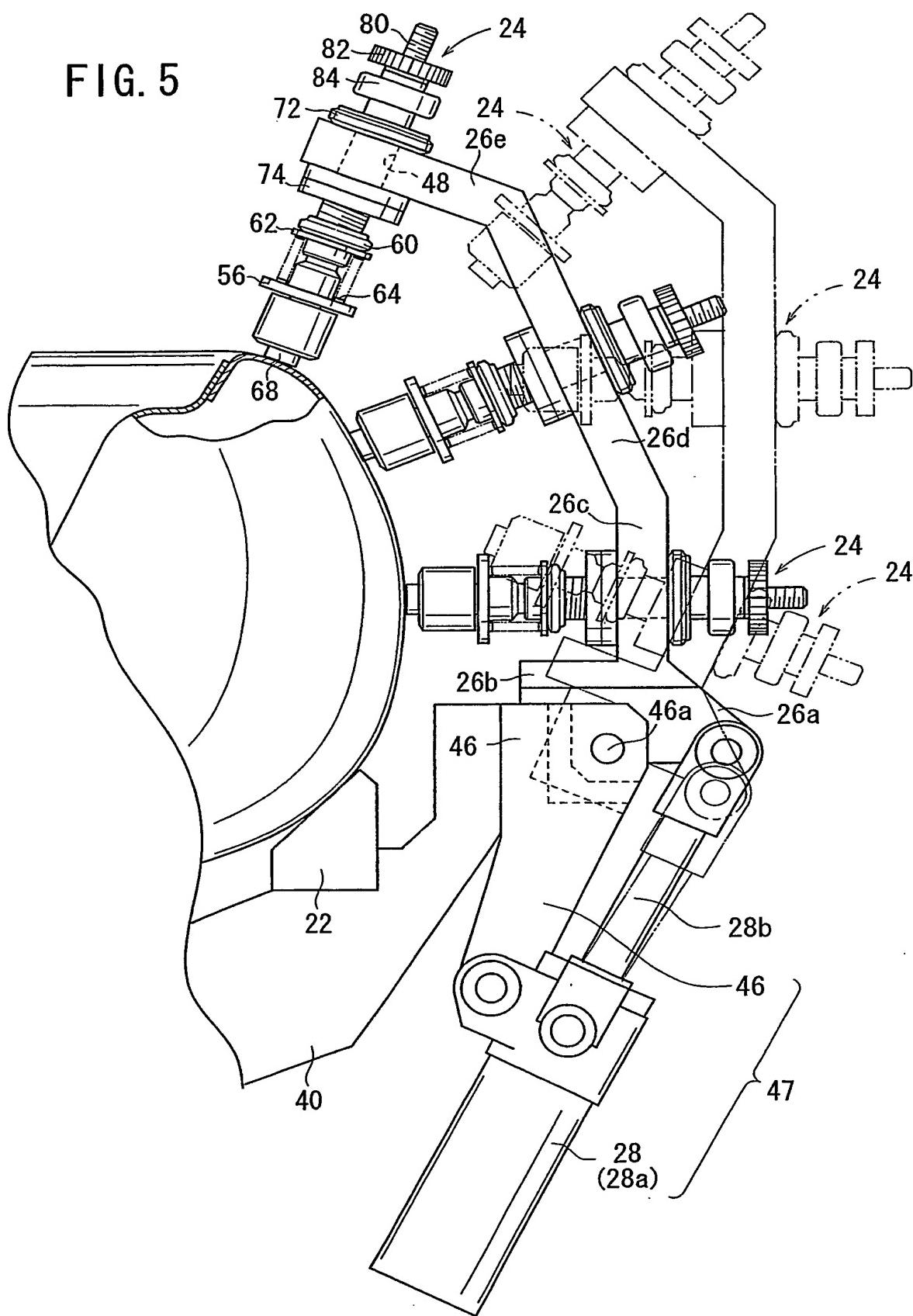
4/15

FIG. 4



5/15

FIG. 5



6/15

FIG. 6

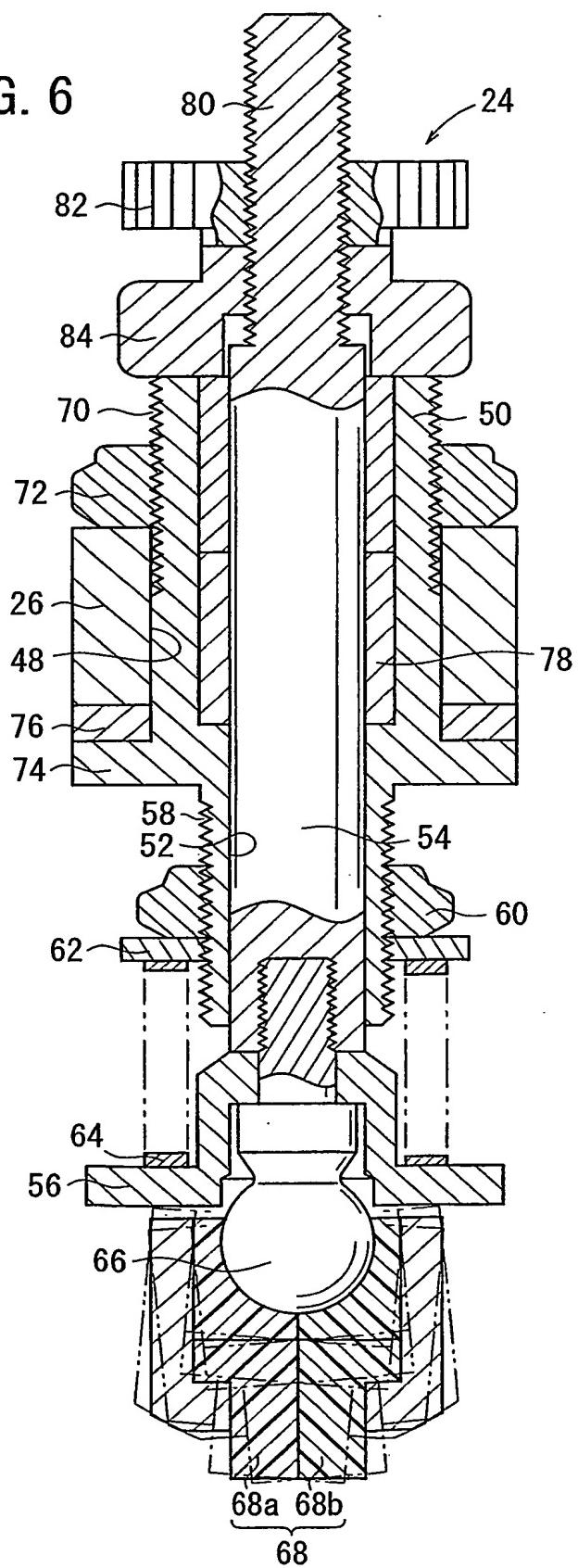


FIG. 7

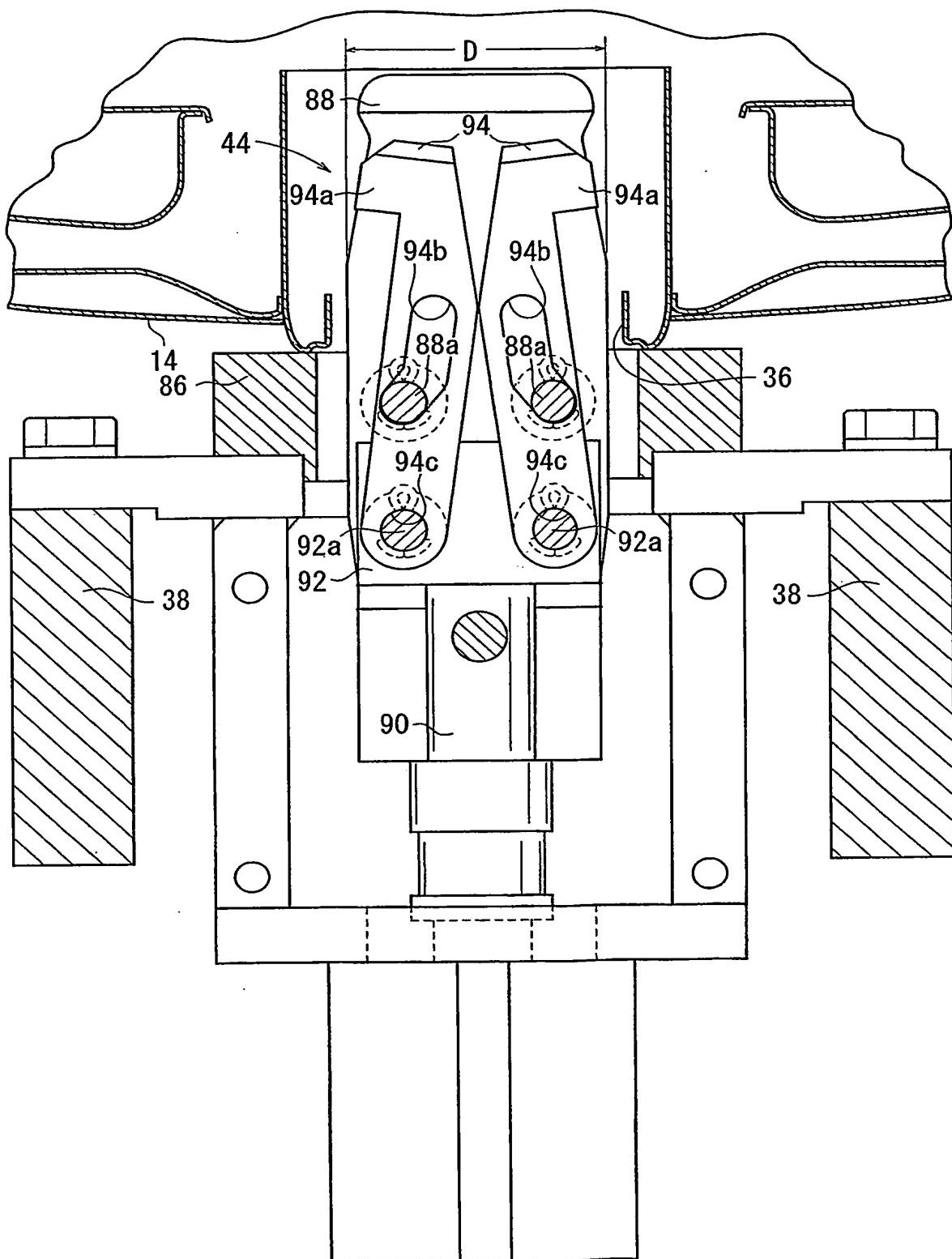


FIG. 8

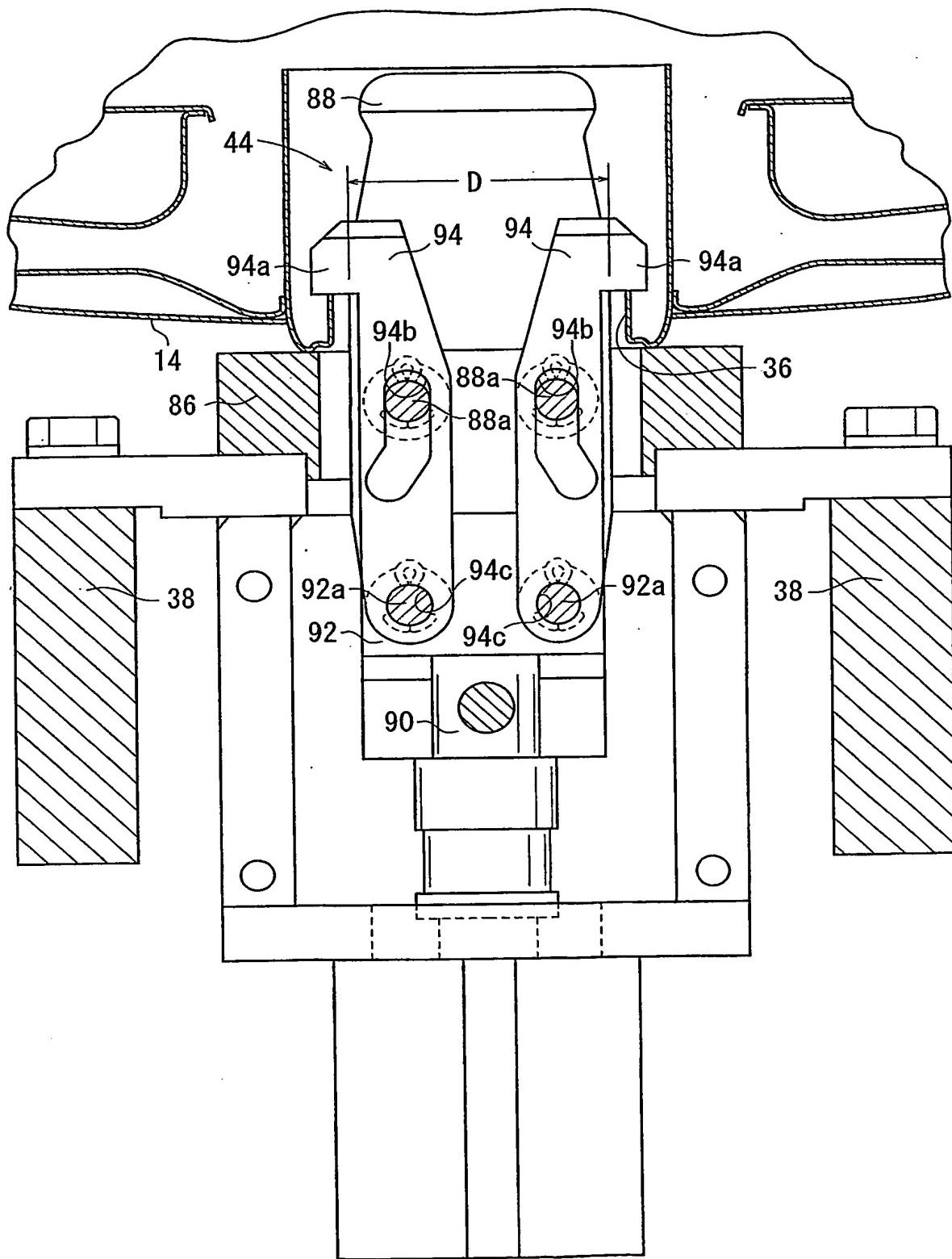
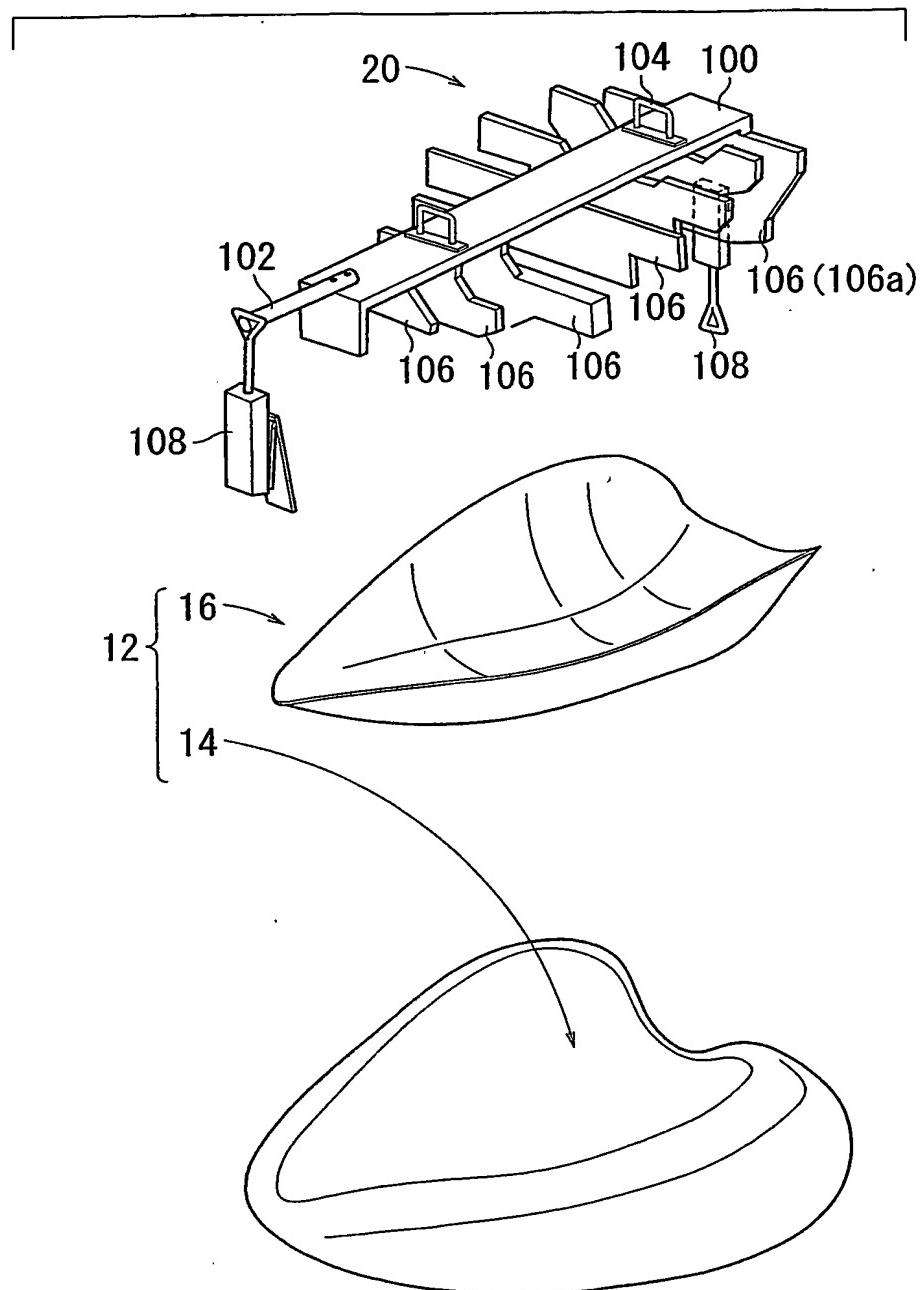
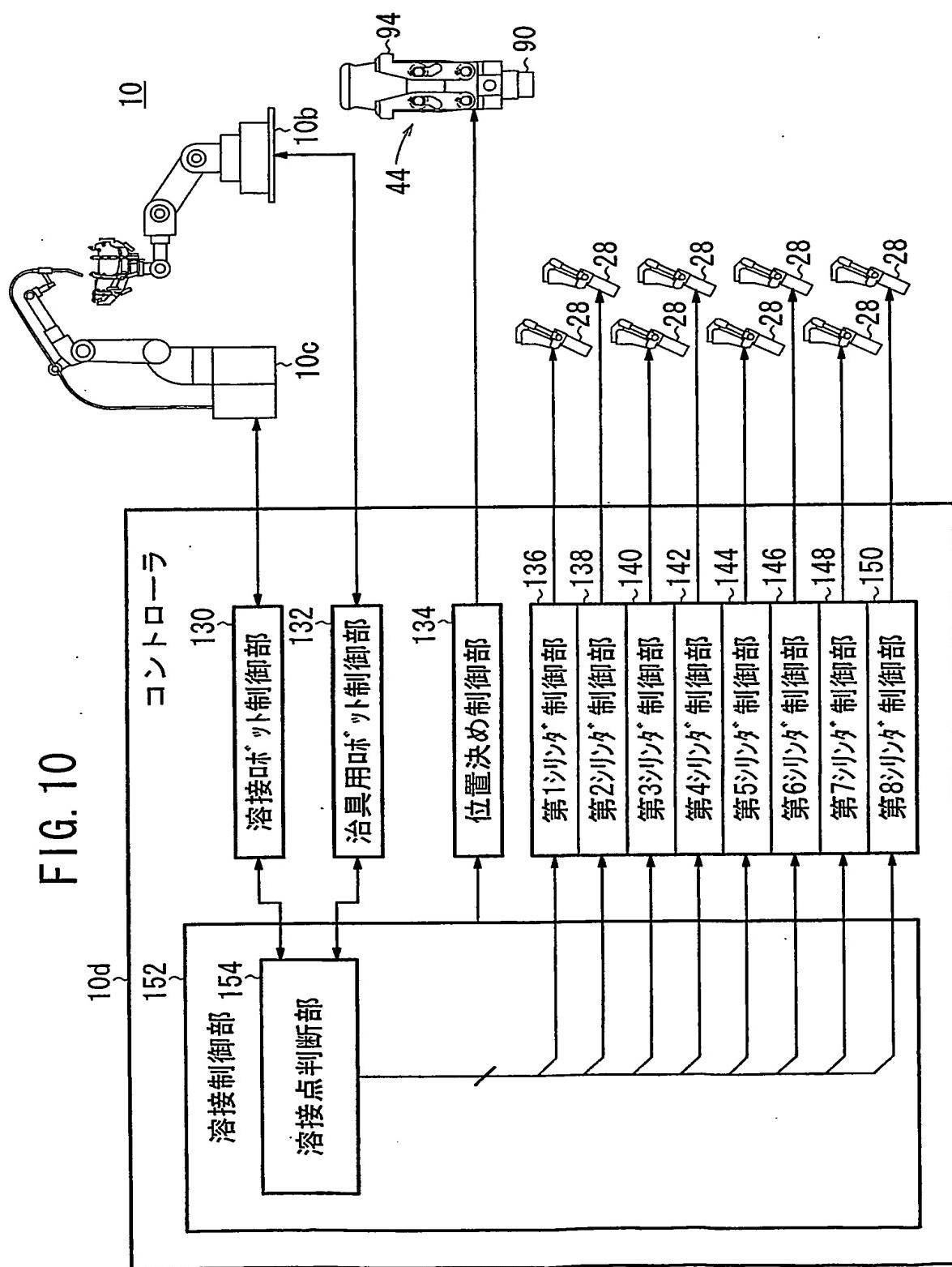


FIG. 9

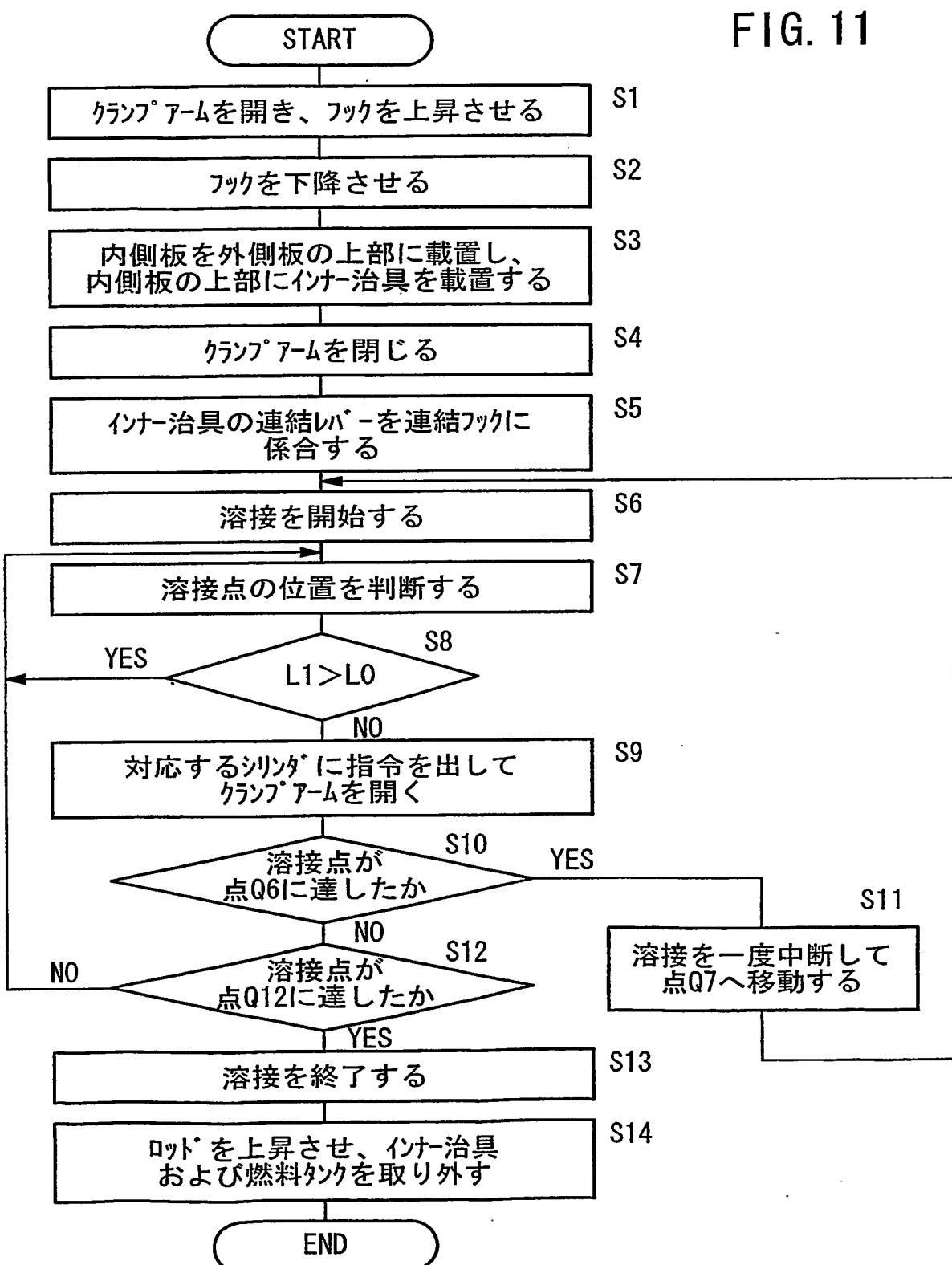


10/15



11/15

FIG. 11



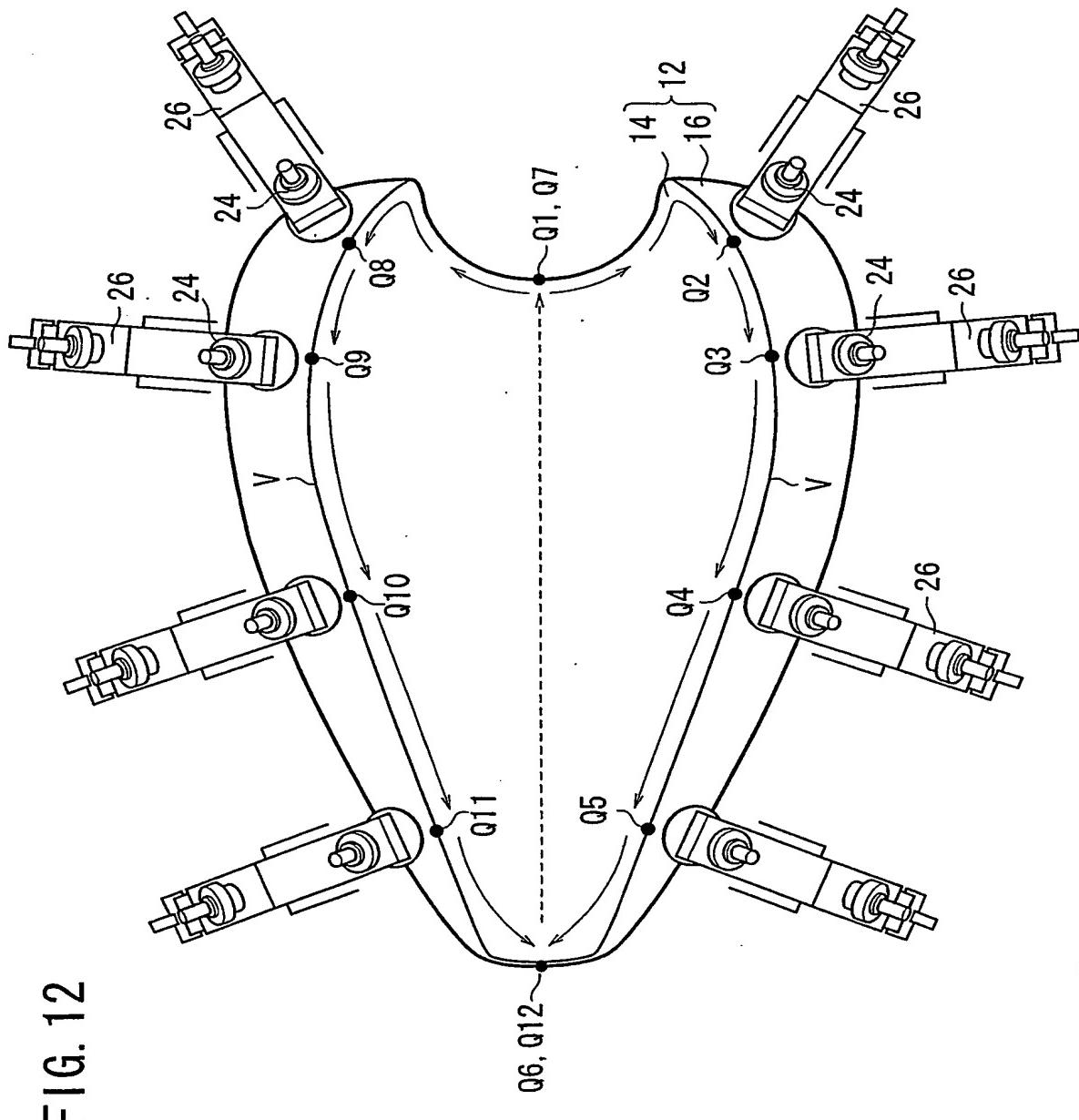


FIG. 12

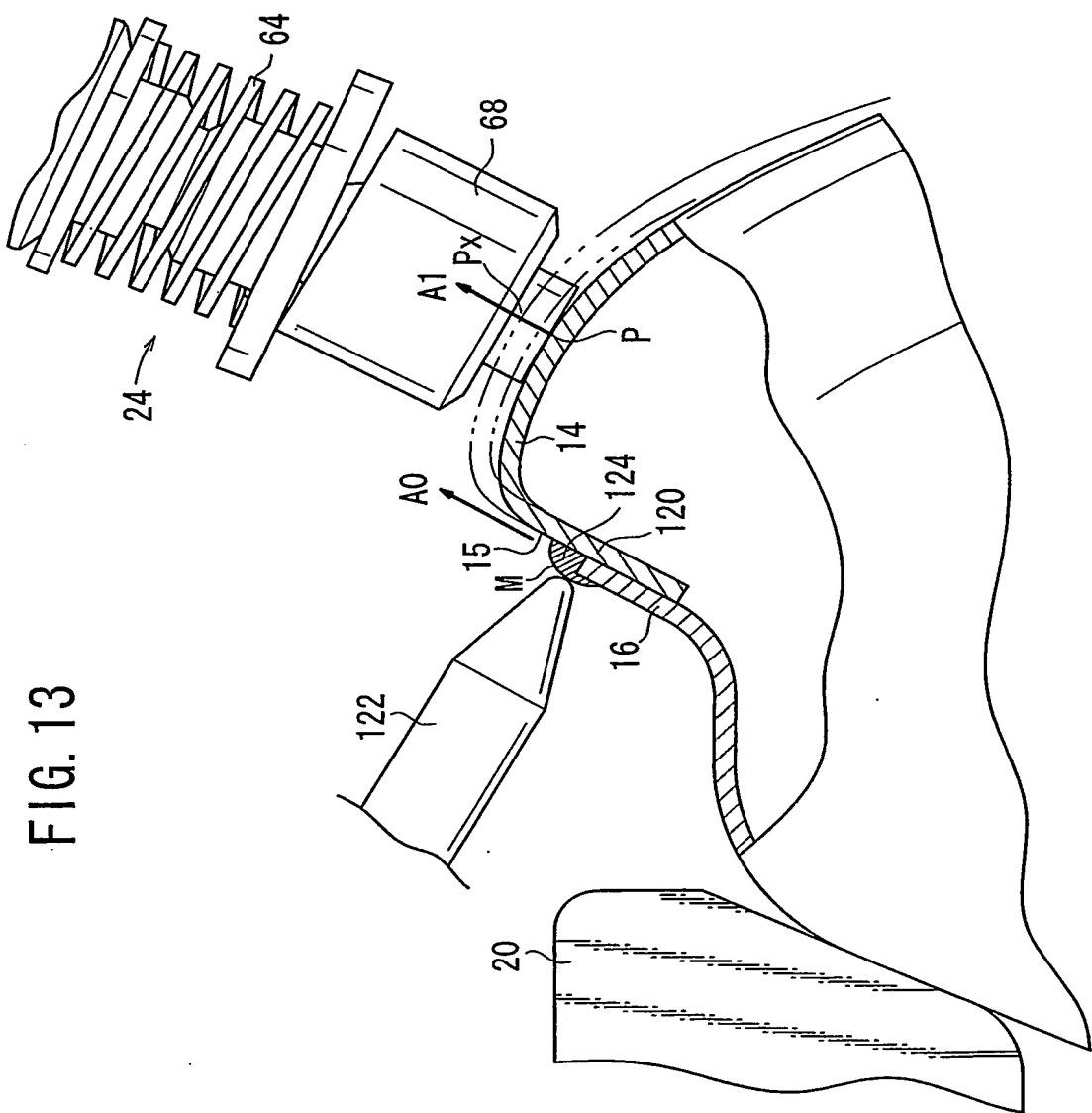


FIG. 13

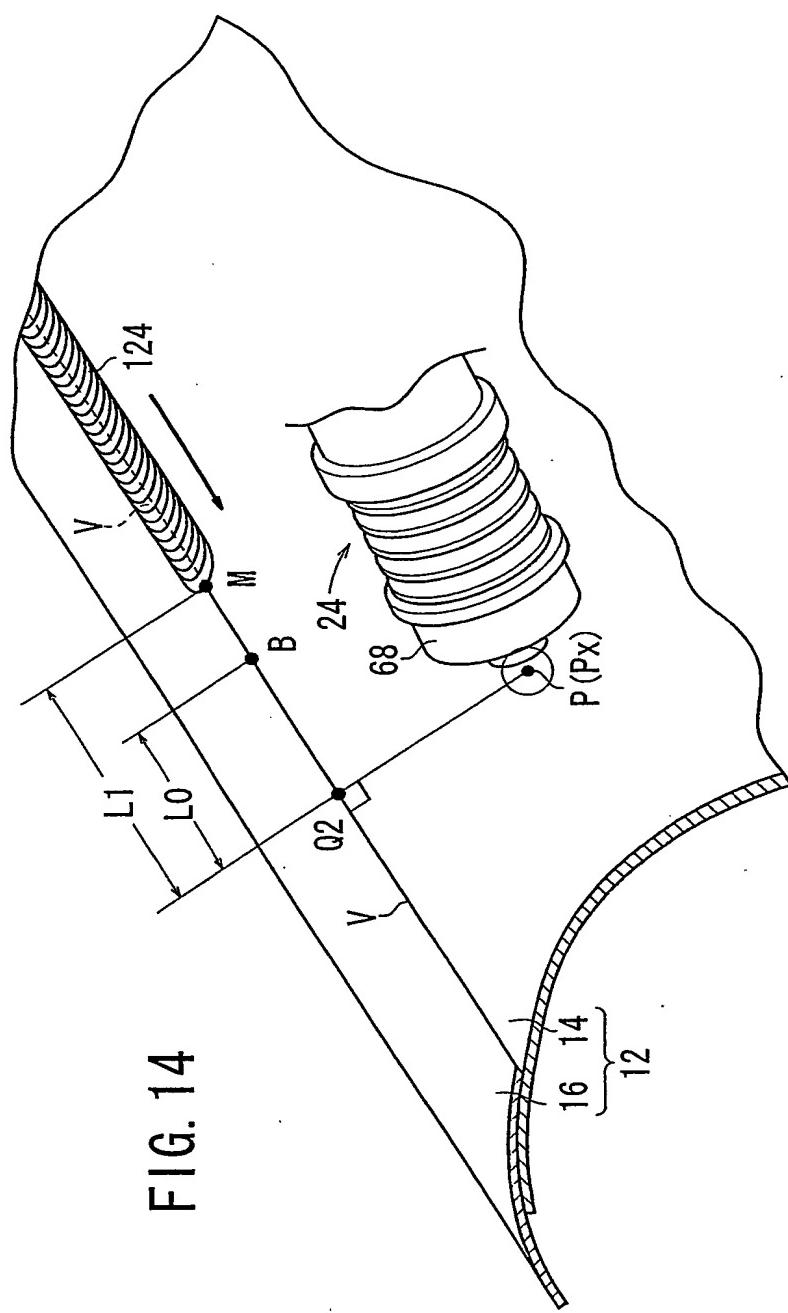
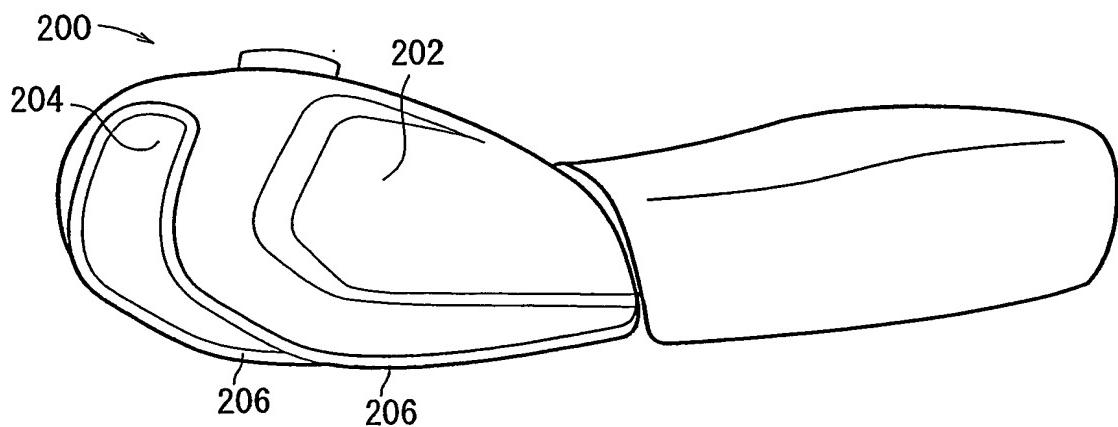


FIG. 14

15/15

FIG. 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B23K9/00, B23K37/04, B62J35/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B23K9/00, B23K37/04, B62J35/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 11-179554 A (Honda Motor Co., Ltd., Nas Toa Co., Ltd.), 06 July, 1999 (06.07.99), Full text (Family: none) | 1-12 |
| A | JP 11-321752 A (Honda Motor Co., Ltd.), 24 November, 1999 (24.11.99), Full text (Family: none) | 1-12 |
| A | JP 2003-48097 A (Honda Motor Co., Ltd.), 18 February, 2003 (18.02.03), Full text (Family: none) | 1-12 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 October, 2003 (20.10.03)Date of mailing of the international search report
04 November, 2003 (04.11.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(I.P.C.))

Int Cl' B 23K 9/00, B 23K 37/04, B 62J 35/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(I.P.C.))

Int Cl' B 23K 9/00, B 23K 37/04, B 62J 35/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A | JP 11-179554 A (本田技研工業株式会社, ナストートア株式会社) 1999.07.06, 全文 (ファミリーなし) | 1-12 |
| A | JP 11-321752 A (本田技研工業株式会社) 1999.11.24, 全文 (ファミリーなし) | 1-12 |
| A | JP 2003-48097 A (本田技研工業株式会社) 2003.02.18, 全文 (ファミリーなし) | 1-12 |

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 10. 03

国際調査報告の発送日

10. 11. 03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

福島 和幸

3 P 9346



電話番号 03-3581-1101 内線 3364